

01.10.2004

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004
WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月 2日
Date of Application:

出願番号 特願2003-344151
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-344151]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

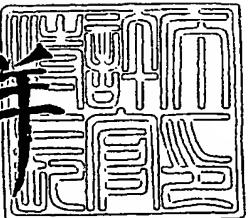
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2931050039
【提出日】 平成15年10月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/28
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 熊澤 雅之
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 松本 泰輔
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 池田 新吉
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 小林 広和
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 船引 誠
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 川原 豊樹
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

外部ネットワークとの中継を行う複数のルータを含むローカルエリアネットワークにおけるルータ選択方法であって、

同一セグメント内の全ルータが自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするステップと、

同一セグメント内の他のルータから受信した、前記マルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、同一セグメント内の前記複数のルータ間でデータパケットを転送するルータを選択するステップと、

各ルータが同一セグメント内のノードあるいはルータから受信したデータパケットをあらかじめ決められた条件に従って他のセグメントへ中継するか否かを決定するステップと、前記データパケットを受信したルータが前記データパケットを他のセグメントへ中継しない場合に、前記選択されたルータを中継先にするように前記データパケットの送信元へ指示するリダイレクトを行うか、または前記データパケットを破棄する中継ステップと、前記リダイレクトを受信した前記送信元が、前記データパケットとそれ以降のデータパケットを前記指示されたルータへ送信するステップと

を有し、

前記中継ステップが、中継可能なルータに受信されるまで繰り返されることを特徴とするルータ選択方法。

【請求項 2】

外部ネットワークとの中継を行う複数のルータを含むローカルエリアネットワークにおけるルータ選択方法であって、

同一セグメント内の全ルータが自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするステップと、

同一セグメント内の他のルータから受信した、前記マルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、同一セグメント内の前記複数のルータ間でデータパケットを転送するルータを選択するステップと、

各ルータが同一セグメント内のノードあるいはルータから受信したデータパケットをあらかじめ決められた条件に従って他のセグメントへ中継するか否かを決定するステップと、前記データパケットを受信したルータが前記データパケットを他のセグメントへ中継しない場合に、前記選択されたルータを中継先にするように前記データパケットの送信元へ指示するリダイレクトを行うとともに、前記データパケットを前記選択されたルータへ転送する中継ステップと、

前記リダイレクトを受信した前記送信元が、以降のデータパケットを前記指示されたルータへ送信するステップと

を有するルータ選択方法。

【請求項 3】

前記マルチキャストパケットに記載された情報は、各ルータの識別子であることを特徴とする請求項1あるいは2に記載のルータ選択方法。

【請求項 4】

前記選択されるルータを決定する順番は、同一セグメントへのルータの追加、あるいは削除に応じて更新されることを特徴とする請求項1あるいは2に記載のルータ選択方法。

【請求項 5】

前記マルチキャストパケットは各ルータから定期的に送信され、前記マルチキャストパケットが未受信のルータから受信された場合に、前記ルータが同一セグメントへ追加されたものとして前記順番に追加することを特徴とする請求項4に記載のルータ選択方法。

【請求項 6】

さらに、一定時間特定のルータからのマルチキャストパケットが送信されない場合に、前記特定のルータがLANから削除されたものとして前記順番から削除することを特徴とする請求項5に記載のルータ選択方法。

【請求項 7】

自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするマルチキャストパケット送信部と、

同一セグメント内のノードあるいはルータから受信した、他のセグメントへ転送すべきデータパケットを、あらかじめ決められた条件に従って他のセグメントのルータに中継するか否かを決定する中継決定部と、

同一セグメント内の他のルータから受信した前記マルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、自己を含む同一セグメント内のルータの中から前記データパケットを転送するルータを決定する順番決定部と、

前記中継決定部で中継しないとされた場合、前記順番決定部により選択されたルータを、前記データパケットの中継先として前記データパケットの送信元へ通知するか、または前記データパケットを破棄するパケット中継部と

を有するルータ装置。

【請求項 8】

自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするマルチキャストパケット送信部と、

同一セグメント内のノードあるいはルータから受信した、他のセグメントへ中継すべきデータパケットを、あらかじめ決められた条件に従って他のセグメントのルータに中継するか否かを決定する中継決定部と、

同一セグメント内の他のルータから受信した前記マルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、自己を含む同一セグメント内のルータの中から、前記データパケットを転送するルータを決定する順番決定部と、

前記中継決定部で中継しないとされた場合、前記順番決定部により選択されたルータを、前記データパケットの宛先に対する中継先として前記データパケットの送信元へ通知するとともに、前記データパケットを選択された前記ルータへ転送するパケット中継部とを有するルータ装置。

【請求項 9】

前記情報はルータの識別子であり、前記順番決定部は、前記識別子を用いて選択するルータの順番を決定することを特徴とする請求項 7 あるいは 8 に記載のルータ装置。

【請求項 10】

前記順番決定部は、前記順番に含まれないルータからマルチキャストパケットを受信した場合に前記順番に追加し、前記順番に含まれるルータから一定時間マルチキャストパケットを受信しない場合に順番から削除する順番更新部を有することを特徴とするルータ装置。

【請求項 11】

前記条件がルータにおける輻輳状態、伝送能力、あるいは通信コストであることを特徴とする請求項 7 あるいは 8 に記載のルータ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ルータ選択方法及びルータ装置

【技術分野】

【0001】

本発明はルータに関し、特に外部ネットワークへの接続機能を持つ2台以上のルータ装置が存在するローカルエリアネットワーク（LAN）において、特定のパケットフローに対応するルータを決定するルータ選択方法及びルータ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、このルータ選択方法としては、非特許文献1に記載されているようなものがあった。

【0003】

この非特許文献1に記載の方法では、仮想ルータと呼ばれるルータの集合が一つのIPアドレスを共有し、マスタルータである一台のルータがLANのデフォルトルータとして動作し、その他のルータはバックアップルータとして待機する。各ルータには優先度が設定される。

【0004】

マスタルータが何らかの理由によりLANのデフォルトルータとしての動作が不可能になると、バックアップルータの中から最も優先度の高いルータが次にマスタルータとして動作し始める。

【0005】

ルータのパケットの転送能力の高い順に優先度を設定すれば、LAN全体として通信効率を向上することが可能である。

【0006】

しかし、この方法では常に仮想ルータの中で使用できるルータは一台のみであり、目的に応じて適切なルータを選択することはできない。

【0007】

このため、無線LANへのアクセスインターフェースを持つルータ（無線LANルータ）と、セルラ網へのアクセスインターフェースを持つルータ（セルラルータ）があった場合に、広帯域が必要なFTPを行うためには無線LANルータ、信頼性が必要なIP電話を使用するためにはセルラルータを使用する等、アプリケーションの要求によって最適なアクセスインターフェースを持つルータを選択して使用することができなかった。

【0008】

この課題を解決する方法として、例えば特許文献1に記載されているようなものがあつた。図15は、この特許文献1に記載の方法を示す構成図である。図15において、アクセス選定151は、いずれかのアクセス網へのインターフェースを備えるルータの本アクセスに関する情報153に設定されたアクセス能力と端末のユーザプリファレンス152に設定されたユーザの要求するアクセス能力とを比較し、端末が最適なルータを決定する。

【特許文献1】特表2003-514442号公報（第14-16頁、図2）

【非特許文献1】S. Knight他, "Virtual Router Redundancy Protocol", RFC2338 (<http://www.ietf.org/rfc/rfc2338.txt>)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記従来の構成では、端末がルータを選択するため、ルータだけでなく、端末にも特別な機能を備える必要があるという課題を有していた。一般に端末の通信機能はルータの通信機能と比べて低く、上記のような機能追加はコストや機器サイズの面から現実的ではない。また、端末が個別にルータを選択するため、複数の端末が一台のルータを選択してしまうと、負荷が集中して効率的な通信ができないという課題も有していた。

【0010】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、アプリケーションの要求等に従いつつ、ネットワーク全体として効率的な通信を実現するルータ選択方法及びルータ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明に係るルータ選択方法は、外部ネットワークとの中継を行う複数のルータを含むローカルエリアネットワークにおけるものであって、同一セグメント内の全ルータが自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするステップと、同一セグメント内の他のルータから受信した、マルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、同一セグメント内の複数のルータ間でデータパケットを転送するルータを選択するステップと、各ルータが同一セグメント内のノードあるいはルータから受信したデータパケットをあらかじめ決められた条件に従って他のセグメントへ中継するか否かを決定するステップと、データパケットを受信したルータがこのデータパケットを他のセグメントへ中継しない場合に、選択されたルータを中継先にするようにデータパケットの送信元へ指示するリダイレクトを行うか、またはデータパケットを破棄する中継ステップと、リダイレクトを受信した前記送信元が、データパケットとそれ以降のデータパケットを指示されたルータへ送信するステップとを有し、中継ステップが、中継可能なルータに受信されるまで繰り返されることを特徴としている。

【0012】

これによって、パケットを中継するのに適したルータが最終的には選択される。また、ルータ選択はルータのリダイレクトのみによって行われるので、端末への新たな機能追加を不要にすることができる。

【0013】

本発明に係るルータ選択方法は、外部ネットワークとの中継を行う複数のルータを含むローカルエリアネットワークにおけるものであって、同一セグメント内の全ルータが自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするステップと、同一セグメント内の他のルータから受信した、マルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、同一セグメント内の複数のルータ間でデータパケットを転送するルータを選択するステップと、各ルータが同一セグメント内のノードあるいはルータから受信したデータパケットをあらかじめ決められた条件に従って他のセグメントへ中継するか否かを決定するステップと、データパケットを受信したルータがデータパケットを他のセグメントへ中継しない場合に、選択されたルータを中継先にするようにデータパケットの送信元へ指示するリダイレクトを行うとともに、データパケットを選択されたルータへ転送する中継ステップと、リダイレクトを受信した送信元が、以降のデータパケットを指示されたルータへ送信するステップとを有している。

【0014】

これによって、パケットを中継するのに適したルータが最終的には選択される。また、ルータ選択はルータのリダイレクトのみによって行われるので、端末への新たな機能追加を不要にすることができる。さらに、端末はリダイレクトを受信時に、データパケットの再送をする必要がない。

【0015】

また、本発明に係るルータ選択方法におけるマルチキャストパケットに記載された情報は、各ルータの識別子であることを特徴としている。これにより、手動で順番を設定することが不要となる。また、例えば識別子の昇順/降順によって順番を決定することで、重複のない順番を決定することができる。

【0016】

また、本発明に係るルータ選択方法における選択されるルータを決定する順番は、同一セグメントへのルータの追加、あるいは削除に応じて更新されることを特徴としている。これにより、ルータの追加時には追加されたルータを含めたルータ選択、ルータの削除時

には削除されたルータを除いたルータ選択が可能となる。

【0017】

また、本発明に係るルータ選択方法におけるマルチキャストパケットは、各ルータから定期的に送信され、マルチキャストパケットが未受信のルータから受信された場合に、ルータが同一セグメントへ追加されたものとして順番に追加することを特徴としている。これにより、ルータが追加されたときにも手動で順番を更新する必要がなくなる。

【0018】

また、本発明に係るルータ選択方法は、一定時間特定のルータからのマルチキャストパケットが送信されない場合に、特定のルータがLANから削除されたものとして順番から削除することを特徴としている。これにより、ルータの削除時にも手動で順番を更新する必要がなくなる。

【0019】

本発明に係るルータは、自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするマルチキャストパケット送信部と、同一セグメント内のノードあるいはルータから受信した、他のセグメントへ中継すべきデータパケットを、あらかじめ決められた条件に従って他のセグメントのルータに中継するか否かを決定する中継決定部と、同一セグメント内の他のルータから受信したマルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、データパケットを転送する自己を含む同一セグメント内のルータを決定する順番決定部と、中継決定部で中継しないとされた場合、順番決定部により選択されたルータを、データパケットの中継先としてデータパケットの送信元へ通知するか、またはデータパケットを破棄するパケット中継部とを有している。これにより、ルータは、自己の保持する情報のみによりパケットを中継すべきかどうかを決定でき、自己の保持する情報を他の端末やルータに伝える必要がないため、中継決定のための条件をルータ毎に自由に設定できる。また、パケットを中継するのに適したルータが最終的には選択される。この中継ルータの切換はルータのリダイレクトのみによって行われるので、端末への新たな機能追加が必要ない。

【0020】

本発明に係るルータは、自己の識別子を含むマルチキャストパケットを定期的にマルチキャストするマルチキャストパケット送信部と、同一セグメント内のノードあるいはルータから受信した、他のセグメントへ中継すべきデータパケットを、あらかじめ決められた条件に従って他のセグメントのルータに中継するか否かを決定する中継決定部と、同一セグメント内の他のルータから受信したマルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて、データパケットを転送する自己を含む同一セグメント内のルータを決定する順番決定部と、中継決定部で中継しないとされた場合、順番決定部により選択されたルータを、データパケットの宛先に対する中継先としてデータパケットの送信元へ通知するとともに、データパケットを選択された前記ルータへ転送するパケット中継部とを有している。これにより、ルータは、自己の保持する情報のみによりパケットを中継すべきかどうかを決定でき、自己の保持する情報を他の端末やルータに伝える必要がないため、中継決定のための条件をルータ毎に自由に設定できる。また、パケットを中継するのに適したルータが最終的には選択される。この中継ルータの切換はルータのリダイレクトのみによって行われるので、端末への新たな機能追加が必要ない。さらに、端末はリダイレクトを受信時に、データパケットの再送をする必要がない。

【0021】

本発明に係るルータの受信するマルチキャストパケットの情報は、ルータの識別子であり、順番決定部は、この識別子を用いて選択するルータの順番を決定する。これにより、手動で順番を設定することが不要となる。また、例えば識別子の昇順/降順によって順番を決定することで、重複のない順番を決定することができる。

【0022】

本発明に係るルータの順番決定部は、順番に含まれないルータからマルチキャストパケットを受信した場合に順番に追加し、この順番に含まれるルータから一定時間マルチキャ

ストパケットを受信しない場合に順番から削除する順番更新部を有している。これにより、ルータが追加されたときや、削除されたときにも手動で順番を更新する必要がなくなる。

【0023】

本発明に係るルータの中継決定部による中継可否条件は、ルータにおける輻輳状態、あるいは伝送能力である。これにより、ルータがアクセスする回線の状況を判断して可否決定が行なわれるので、パケットを中継するのに適したルータが最終的には選択される。

【発明の効果】

【0024】

本発明のルータ選択方法によれば、種々の目的に応じたルータ選択をルータのみの制御で実現することができる。

【0025】

また、各ルータのアクセス能力はルータ自身が保持していればよく、他のルータや端末に伝える必要がないため、アクセス能力情報交換のためのメッセージが不要であり、トラフィックの削減と共にアクセス能力情報自体の自由度も向上する。すなわち、あるルータではアクセスインターフェースの輻輳状態のみをアクセス能力と定義し、別のルータではアクセス網のパケット損失率をアクセス能力と定義する、といったことが行える。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0027】

(実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態におけるネットワークの構成を示す図である。

【0028】

図1において、ルータ11、12、13はLAN1と外部ネットワーク2の通信を中継し、第3世代セルラ（帯域：364kbps、パケット課金）3、PHS（帯域：64kbps、定額）4、無線LAN（帯域：5Mbps、定額）5とのアクセスインターフェースを備える。端末14、15はLAN1に属し、外部端末16、17は外部ネットワーク2に接続している。ルータ11～13はアクセスインターフェースの他にLANインターフェースを備え、同じLANインターフェースを持つ端末14、15と接続されている。

【0029】

図2は本発明によるルータ11、12、13の構成を示すブロック図である。図2において、LANインターフェース208はLAN1に接続されている端末14、15及び他のルータとの通信における物理層処理及びデータリンク層処理を行うものである。アクセスインターフェース209は外部ネットワークとの通信における物理層処理及びデータリンク層処理を行うものである。

【0030】

RA生成部201は自己を識別する識別子を含むルータアドバタイズメント（Router Advertisement）パケット（以下、RAパケットという。）を生成するものである。このRA生成部201とLANインターフェース208との構成により、マルチキャストパケット送信部を構成している。

【0031】

また、順番表更新部202は同一セグメント内の端末から受信したデータパケットを他のセグメントへ中継する同一セグメント内のルータを選択する順番が記載された順番表にルータを登録、あるいは削除といった更新をするものであり、更新された順番表は順番表記憶部204に格納され、次の更新時に読み出される。そして、ルータ決定部203はこの順番表から該当するルータを決定するものである。これら順番表更新部202、ルータ決定部203、および順番表記憶部204が順番決定部207を構成している。

【0032】

また、中継決定部205はLANインターフェース208を介して受信したデータパケッ

トを、あらかじめ設定されているアクセスする回線の輻輳状態や、伝送能力といった条件を判断し、他のセグメントのルータへ中継するか否かを決定するものである。パケット中継部206は中継決定部205の指示により、データパケットをルーティングテーブルに従って中継先のルータへ転送したり、データパケットの送信元へゲートウェイであるルータの変更を指示するものである。

【0033】

以下に、上記の各機能プロックの動作について説明する。

【0034】

図6はRA生成部201の動作を説明するフロー図である。

【0035】

RA生成部201はルータ間でRAパケット送信時刻が同期することを防止するため、一定時間+ランダム時間待機して（ステップS61）、LANインタフェース208を介してRAパケットをマルチキャストする（ステップS62）。この一定時間は通常5秒と設定されている。ここで、RAパケットのフォーマットを図12に示す。送信元アドレスフィールド（121）には、RAパケットを送信するルータのアドレスが設定されている。

【0036】

図7は順番決定部207の動作を説明するフロー図である。

【0037】

順番表更新部202は他のルータからLANインタフェース208を介してRAパケットを受信したか否かをチェックし（ステップS71）、受信しない場合、前回到着時刻から一定時間を越えてRAパケットが到着しないルータが、既に登録されたルータ中にあるか否かをチェックする（ステップS72）。該当するルータがあった場合、順番表更新部202は順番表から当該ルータを削除し（ステップS73）、ステップS71へ戻る。該当するルータがない場合も、ステップS71へ戻る。

【0038】

一方、RAパケットを受信していた場合、順番表更新部202は受信したRAパケットの送信元アドレスを参照し、順番表に登録済みであるか否をチェックする（ステップS74）。登録済みである場合は、当該ルータがエントリした前回到着時刻を更新し（ステップS75）、登録済みでない場合は順番表に追加する（ステップS76）。この順番表への追加は、送信元アドレスフィールド（121）を参照して行われ、ルータのホストアドレスの昇順に登録される。なお、このアドレスの昇順に登録する指示は、それぞれのルータに対してあらかじめ設定が行われている。

【0039】

ここで、ルータ11、12、13が図4に示す順序でRAパケットをマルチキャストした場合の、ルータ11における順番表の遷移を図5（a）乃至（c）に示す。

【0040】

ルータ11は他のルータからRAパケットを受信していない場合（ステップS21）、図5（a）のように自己のアドレスのみを含む順番表を保持している。

【0041】

次にルータ13からのRAパケットを受信すると（ステップS22）、図5（b）のようにルータ13のアドレスを順番表に追加する。この時、前回到着時刻欄にRAパケットの受信時刻が記入される。

【0042】

最後にルータ12からのRAパケットを受信すると（ステップS23）、図5（c）のようにルータ12のアドレスを順番表に追加する。ここではアドレスの昇順に順番表を作成することとしているので、ルータ11とルータ13との間にルータ12のアドレスを追加している。なお、順番表の最後のエントリの次は最初のエントリであるとする。

【0043】

このようにして、順番表がルータ毎に作成され保持される。また、順番表を作成するた

めの規則は全ルータで共通であるので、この順番表はRAパケットの前回到着時刻（141）を除いて、全ルータで同じ内容のものを保持する。なお、本実施の形態では順番表をルータのアドレスの昇順にしているが、降順でもよいし、その他の規則に従っていてもよい。

【0044】

以上のRA生成部201と順番決定部207により、ルータ11乃至13は定期的にRA生成部201が生成したRAパケットを、LANインタフェース208を介してマルチキャストして自己の識別情報を通知する。そして、それと共に、順番決定部207がLANインタフェースを介して受信した他のルータの識別情報から順番表を常時更新する。

【0045】

図9乃至図11はそれぞれルータ11乃至13の中継決定部205の動作を説明するフロー図である。また、図14（a）は上記の順番表にエントリされたルータの状態を示すものである。

【0046】

初めに、図9を用いてルータ11の中継決定部205の動作について説明する。このルータ11は第3世代セルラ通信のアクセスインターフェースを備え、使用頻度を低く抑えるために、初回の転送要求は必ず同一セグメントの他のルータへ回すように設定されている。

【0047】

まず、中継決定部205は、到着パケットの送信元アドレス及び送信先アドレスを参照し、フロー表にエントリがあるか否かをチェックする（ステップS91）。なお、パケットヘッダの1以上のフィールドの値が等しい一連のパケット群を一つのフローであるとする。すなわち、ここでは送信元アドレス及び送信先アドレスの等しいパケット群をフローと定義する。これは、特定のホスト間通信を構成するパケット群を意味している。到着パケットのフローに関するエントリがない場合、フロー表に送信元アドレス、宛先アドレスを設定した後、状態欄にリダイレクト（Redirected）としてエントリを追加し（ステップS92）、中継不可と判断する（ステップS93）。

【0048】

一方、フロー表にエントリがある場合、フロー表の状態がリダイレクトか否かをチェックし（ステップS94）、リダイレクト状態でなければ中継可と判断する（ステップS97）。フロー表の状態がリダイレクトの場合、アクセスインターフェースが輻輳しているか否かをチェックする（ステップS95）。輻輳していない場合、状態をアクティブに設定し（ステップS96）、中継可と判断する（ステップS97）。アクセスインターフェースが輻輳している場合、中継不可（ステップS93）と判断する。なお、アクセスインターフェースの輻輳状態は、パケットバッファに待機中のパケット数等で判断することができる。

【0049】

なお、一定時間パケットが到着しないエントリをフロー表から削除するといった手続きを加えることも可能である。

【0050】

次に、図10を用いてルータ12の中継決定部205の動作について説明する。このルータ12はPHSとの通信のアクセスインターフェースを備えている。

【0051】

まず、中継決定部205は、アクセスインターフェースが輻輳しているか否かをチェックする（ステップS101）。ここで輻輳していない場合、中継可と判定し（ステップS102）終了する。

【0052】

一方、輻輳している場合（S102）は、受信したデータパケットが音声パケットであるか否かをチェックする（ステップS103）。ここで音声パケットであれば、中継可と判定し（ステップS102）終了する。もし、音声パケットでなければ、中継不可と判定

して（ステップS104）終了する。なお、データパケットが音声パケットであるか否かは、TCP／UDPのポート番号を参照すること等により、判断が可能である。ここで音声パケットか否かを判断したのは、ルータ12の接続するPHSは伝送帯域が64kbp/sあり、音声のような転送速度の比較的低い伝送であれば、たとえ輻輳していても音声が途切れることなしに伝送する能力を有しているからである。

【0053】

次に、図11を用いてルータ13の中継決定部205の動作について説明する。このルータ13は無線LANのアクセスインターフェースを備えている。

【0054】

まず、中継決定部205は、アクセスインターフェースが輻輳しているか否かをチェックし（ステップS111）、輻輳していない場合、中継可と判定し（ステップS112）終了する。一方、輻輳していない場合、中継不可と判定し（ステップS113）終了する。

【0055】

このようにして、各ルータ11乃至13の中継決定部205において、他のセグメントへの中継を行うか否かが決定される。なお、本実施の形態では、中継を行うか否かの条件は、回線の輻輳状態や伝送能力、及びパケットフローの種類としたが、これに限らず、各通信回線の伝送コストで判断することも可能である。

【0056】

図8はパケット中継部206の動作を説明するフロー図である。

【0057】

まず、パケット中継部206はLANインターフェース208から外部ネットワークの端末宛のパケットを受信すると（ステップS81）、IPv6ヘッダのホップリミット（Hop Limit）フィールドの値を1減算する（ステップS82）。減算した結果、ホップリミットフィールドの値が‘0’であるか否かをチェックし（ステップS83）、「0’である場合パケットを破棄する（ステップS84）。

【0058】

ホップリミットフィールドの値が0より大きい場合は、中継決定部205に中継するか否かを問い合わせる（ステップS85）。

【0059】

中継決定部205から中継を指示された場合、パケット中継部206はルーティングテーブルに従って、アクセスインターフェース209を介して、他のセグメントである外部ネットワークの転送先ルータへパケットを送信する（ステップS87）。中継を指示されなかった場合には、順番決定部207に同一セグメント内のどのルータへ受信データパケットを転送すべきかを問い合わせる（ステップS88）。

【0060】

次に、パケット中継部206は順番決定部207から指示されたルータへパケットを転送し（ステップS89）、送信元の端末へは新たな中継先とするべきルータを記述したりダイレクトパケットを送信する（ステップS90）。このリダイレクトパケットのデータフォーマットを図13に示す。

【0061】

これはインターネットコントロールメッセージプロトコルバージョン6（ICMPv6）リダイレクトパケットのフォーマットである。

【0062】

図13において、リダイレクトパケットの送信元であるルータのアドレスは送信元アドレス（Src Address）フィールド（131）、リダイレクトの対象となるパケットの送信元である端末のアドレスは宛先（Dst Address）フィールド（132）、リダイレクト先のルータのアドレスはターゲットアドレス（Target Address）フィールド（133）、リダイレクトの対象となるパケットの宛先アドレスはリダイレクト宛先（Dst Address）フィールド（134）にそれぞれ書き込まれる。なお、本実施の形態ではICMPv6を使用することとしたが、インターネットコ

ントロールメッセージプロトコルバージョン4 (ICMP v4) を使用することも可能である。

【0063】

以上の中継決定部205とパケット中継部206と順番決定部207により、ルータ11乃至13のデータパケット中継処理とリダイレクト処理が行われる。

【0064】

すなわち、パケット中継部206が同一セグメントの端末14、15から他のセグメントの外部端末16、17へのデータパケットを、LANインタフェースを介して受信すると、中継の可否を中継決定部205へ問い合わせる。中継決定部205は所定の条件に従って中継の可否を決定する。パケット中継部206はこの決定に従い、中継する場合はルーティングテーブルによってアクセインターフェース209を介して外部ネットワークのルータへ転送する。中継しない場合は、次に中継ルータとなるべき同一セグメントのルータをルータ決定部203へ問い合わせる。ルータ決定部203は順番表に従って中継ルータを決定する。パケット中継部206はこの決定されたルータへデータパケットを、LANインターフェース208を介して転送するとともに、送信元の端末にリダイレクトを送信する。

【0065】

次に、端末14が外部端末16にFTPによるデータ送信(通信速度不定。回線容量に応じて速度が変化する)を行い、端末15が外部端末17と音声通信(通信速度：60kbps)及び動画像通信(通信速度：300kbps)を行った場合の動作について説明する。本実施の形態におけるネットワークはインターネットプロトコルバージョン6 (IPv6) ネットワークであるとして、以下の説明を行うが、IPv6に限定するものではなく、インターネットプロトコルバージョン4 (IPv4) でも動作可能である。また、簡単のため、ルータ11、12、13のLANインターフェースのIPv6アドレスをfe80::11、fe80::12、fe80::13であるとし、端末14、15及び外部端末16、17のIPv6アドレスをそれぞれ3::14、3::15、及び4::16、4::17であるとする。

【0066】

なお、上記で述べた各アクセインターフェース及びLANインターフェースは有線、無線のいずれであってもかまわない。

【0067】

各ルータは図4や図6に示したようにRAパケットを定期的に送信するが、順番はルータの起動時刻やその他の原因によって異なる。

【0068】

ルータ11が最初にRAパケットをマルチキャストする(ステップS21)。ルータ11が送信したRAパケットを受信した端末14及び15はルータ11をデフォルトルータとして設定する。従って、最初に必ずルータ11を中継先としてパケットを送信する。

【0069】

次にルータ13がRAパケットを送信し(ステップS22)、最後にルータ12がRAパケットを送信する(ステップS23)。これにより、各ルータは図5(c)に示すような順番表を作成する。

【0070】

図3は、端末14及び端末15が通信する際のシーケンスを示した図である。

【0071】

まず、端末14が外部端末16とFTPによる通信を開始し、データパケットをデフォルトゲートウェイであるルータ11へ送信する(ステップS31)。ルータ11はフロー表にエントリがないので、フロー表にエントリを追加する(図14(a))。しかし、通信コストが高いため、あらかじめ設定された条件によりフロー表の状態欄にリダイレクトを設定して、必ず最初に到着したパケットを他のルータへ転送する。これは図5(c)の順番表に従って行われ、ルータ11はルータ12へ受信したデータパケットを転送する。

また、同時にルータ11はルータ12を中継先として指定するリダイレクトパケットを端末14へ送信する（ステップS32）。

【0072】

端末14はこのリダイレクトパケットを受信し、ルータ12を新たな中継先として次のパケットをルータ12へ送信し、通信を継続する（ステップS33）。

【0073】

次に、端末15は外部端末17と音声通信（60kbps）を開始し、パケットをデフォルトゲートウェイであるルータ11へ送信する（ステップS34）。ルータ11はフロー表にエントリがないので、フロー表にエントリを追加して（図14（b））、ステップS32と同様にルータ12へリダイレクトパケットを端末15へ送信する（ステップS35）。

【0074】

端末15はこのリダイレクトパケットを受信し、ルータ12へデータパケットを送信して、通信を続行しようとする（ステップS36）。ところが、既に端末14がルータ12を介して通信しており、ルータ12へデータパケットが集中して輻輳が発生する（ステップS37）。ルータ12は、輻輳時に音声通信パケット以外のパケットをリダイレクトするよう設定されているので、FTP通信を行っている端末14に対し、ルータ13へのリダイレクトパケットを送信する（ステップS38）。この中継ルータの選択も、図5（c）の順番表に従って行われる。

【0075】

端末14はこのリダイレクトパケットを受信し、次に中継先としてルータ13を使用して通信を続行する（ステップS39）。

【0076】

次に、端末15は外部端末17との音声通信を終了し（ステップS40）、同じ外部端末17と動画通信（300kbps）を開始するため、データパケットをルータ12へ送信する（ステップS41）。ところが、動画通信は60kbpsの音声通信と異なり、300kbpsの速度でパケットを送信する必要があるため、ルータ12の回線容量64kbpsを超え、輻輳が発生する（ステップS42）。

【0077】

ルータ12は輻輳が発生したため、図5（c）の順番表に従ってルータ13へ端末15から受信したデータパケットを転送すると共に、ルータ13へのリダイレクトパケットを端末15へ送信する（ステップS43）。

【0078】

次に、端末15はこのリダイレクトパケットを受信し、ルータ13を中継先として通信を続行しようとする（ステップS44）が、既に端末14と外部端末16間のFTP通信によりルータ13の回線容量が使い切られており、輻輳が発生する（ステップS45）。このため、ルータ13は図5（c）の順番表に従ってルータ11へ端末15から受信したデータパケットをさらに転送すると共に、ルータ11へのリダイレクトパケットを端末15へ送信する（ステップS46）。

【0079】

次に、端末15がこのリダイレクトパケットを受信し、ルータ11へパケットを送信する（ステップS47）。ルータ11はフロー表（図14（b））を参照し、エントリ2に端末15の情報があり、状態欄がリダイレクトであり、かつ、アクセスインターフェースは輻輳していないので、フロー表の状態をアクティブ（図14（c））にして、中継を行う。これにより、端末15はルータ11を中継先として通信を続行する。

【0080】

なお、上記のシーケンスでは、ルータが中継不可と判断したとき、新たな中継先となるルータに受信したデータパケットを転送したが、これに限らず、この受信したデータパケットを破棄することも可能である。この場合にはICMPエラーメッセージ等により送信元端末へパケットを破棄したことを伝える必要がある。

【0081】

以上のように、本発明によれば、ルータが他のルータから受信したRAパケットを基に各ルータ共通の順番表を作成し、アクセスする回線の輻輳状態や伝送能力に応じて、受信したデータパケットを順番表に従って同一セグメントの他のルータへ転送する。このため、最終的には外部ネットワークへのデータパケットの転送に適するルータが選択される。また、端末はルータのリダイレクトメッセージのみによりルータ選択を行えばよいので、端末に新たな機能を追加する必要がない。さらに、各ルータは自己の特性に応じて中継判断処理を備えているだけによく、他のルータの特性を予め取得する必要がない。これにより、ルータの追加、削除時に設定を変更する必要がない。

【産業上の利用可能性】**【0082】**

本発明にかかるルータ選択方法は、アプリケーションの要求等に応じて適するルータを選択するネットワーク転送に有用であり、通信のQoS制御に適用できる。また、ルータの負荷分散等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】**【0083】**

【図1】本発明の実施の形態における通信システムの構成図

【図2】本発明の実施の形態におけるルータの構成図

【図3】本発明の実施の形態におけるデータパケット及びリダイレクトパケットの送信シーケンスを示す図

【図4】本発明の実施の形態におけるRouter Advertisementパケットの送信シーケンスを示す図

【図5】(a)乃至(c)本発明の実施の形態におけるルータ11の保持する順番表の構成を示す図

【図6】本発明の実施の形態におけるルータのRouter Advertisementパケットの送信処理のフロー図

【図7】本発明の実施の形態におけるルータの順番表維持処理のフロー図

【図8】本発明の実施の形態におけるルータの端末からのパケット処理のフロー図

【図9】本発明の実施の形態におけるルータ11の中継判断処理のフロー図

【図10】本発明の実施の形態におけるルータ12の中継判断処理のフロー図

【図11】本発明の実施の形態におけるルータ13の中継判断処理のフロー図

【図12】本発明の実施の形態におけるRouter Advertisementパケットのフォーマット図

【図13】本発明の実施の形態におけるRedirectパケットのフォーマット図

【図14】(a)乃至(c)本発明の実施の形態におけるルータ11の保持するフローテーブルの構成を示す図

【図15】従来のルータ選択方法を説明するための構成図

【符号の説明】**【0084】**

1 ローカルエリアネットワーク

2 外部ネットワーク

11、12、13 ルータ

14、15 端末

16、17 外部端末

121 送信元アドレスフィールド (Src Address)

131 送信元アドレスフィールド (Src Address)

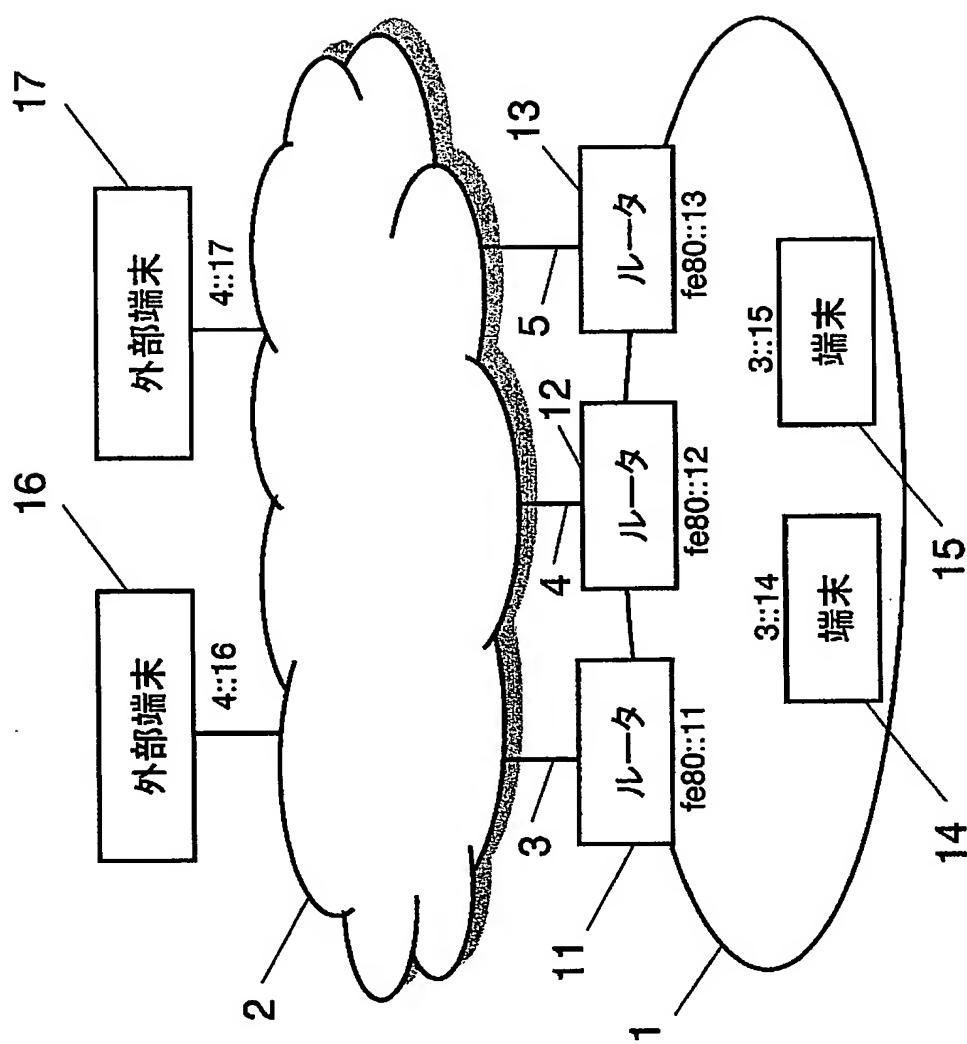
132 宛先アドレスフィールド (Dst Address)

133 ターゲットアドレスフィールド (Target Address)

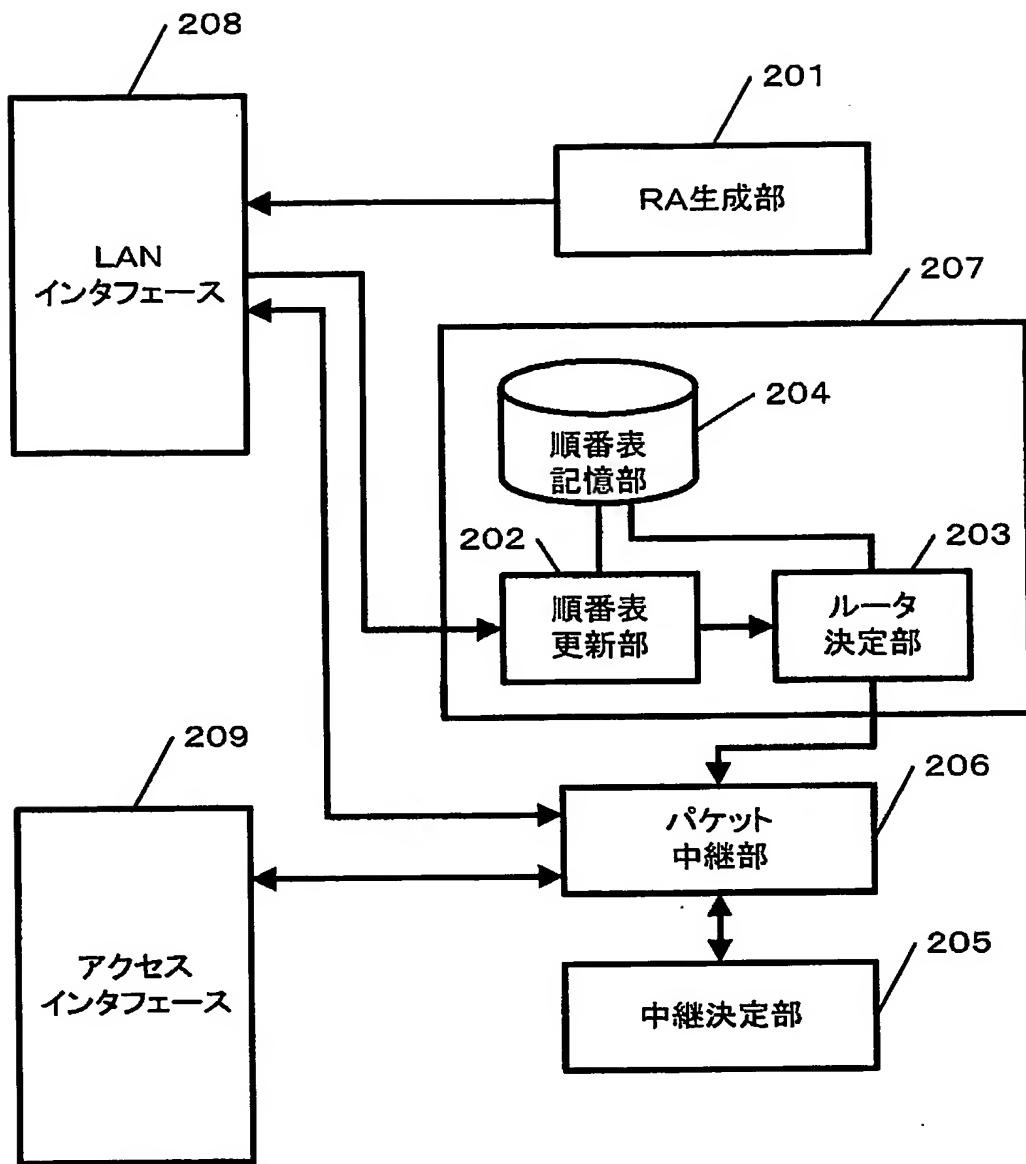
134 リダイレクト対象パケットの宛先アドレスフィールド (Dst Address)
)

- 151 アクセス選定
- 152 ユーザプリファレンス
- 153 本アクセスに関連する情報
- 201 R A生成部
- 202 順番更新部
- 203 ルータ決定部
- 204 順番表記憶部
- 205 中継決定部
- 206 パケット中継部
- 207 順番決定部
- 208 LANインターフェース
- 209 アクセスインターフェース

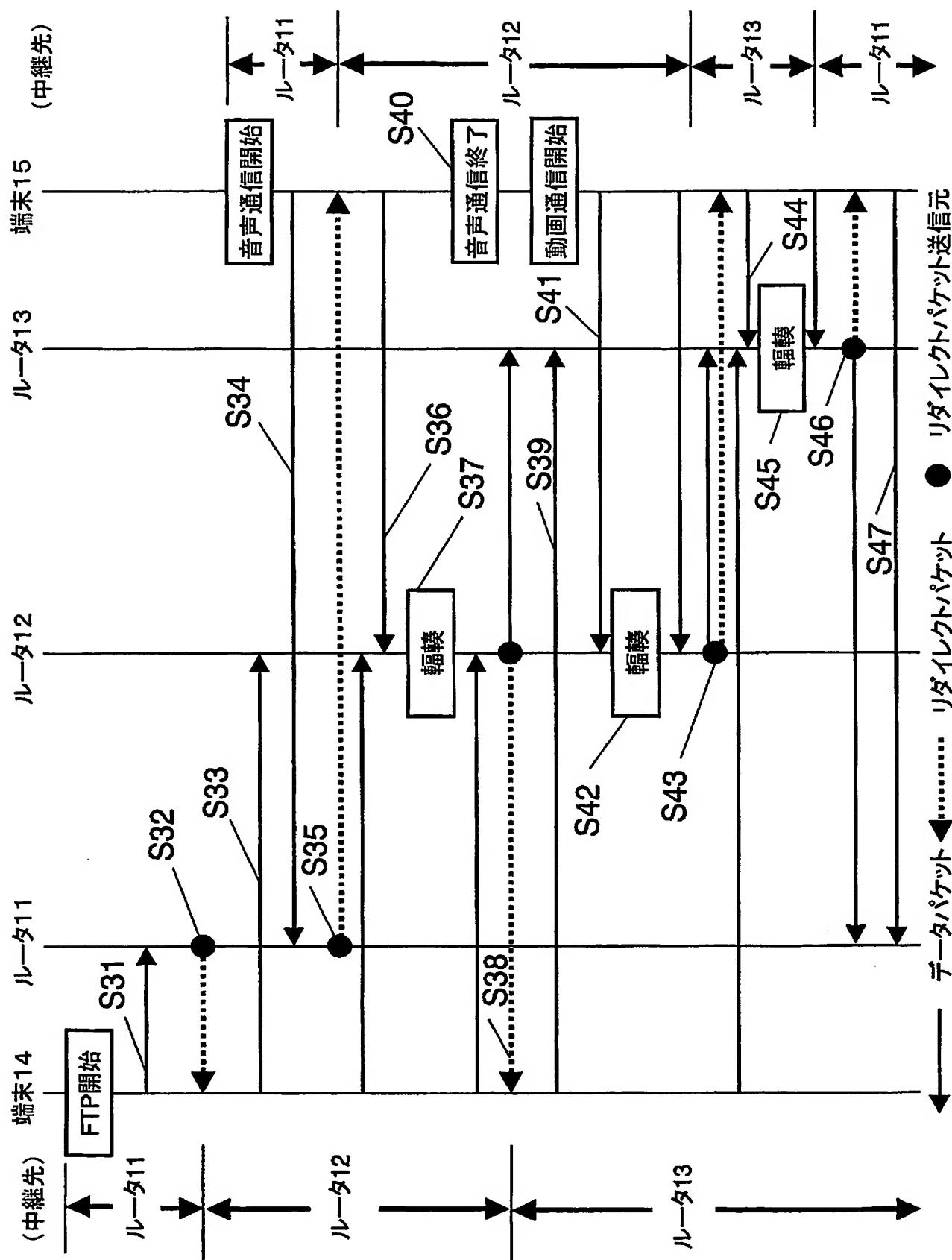
【書類名】 図面
【図1】



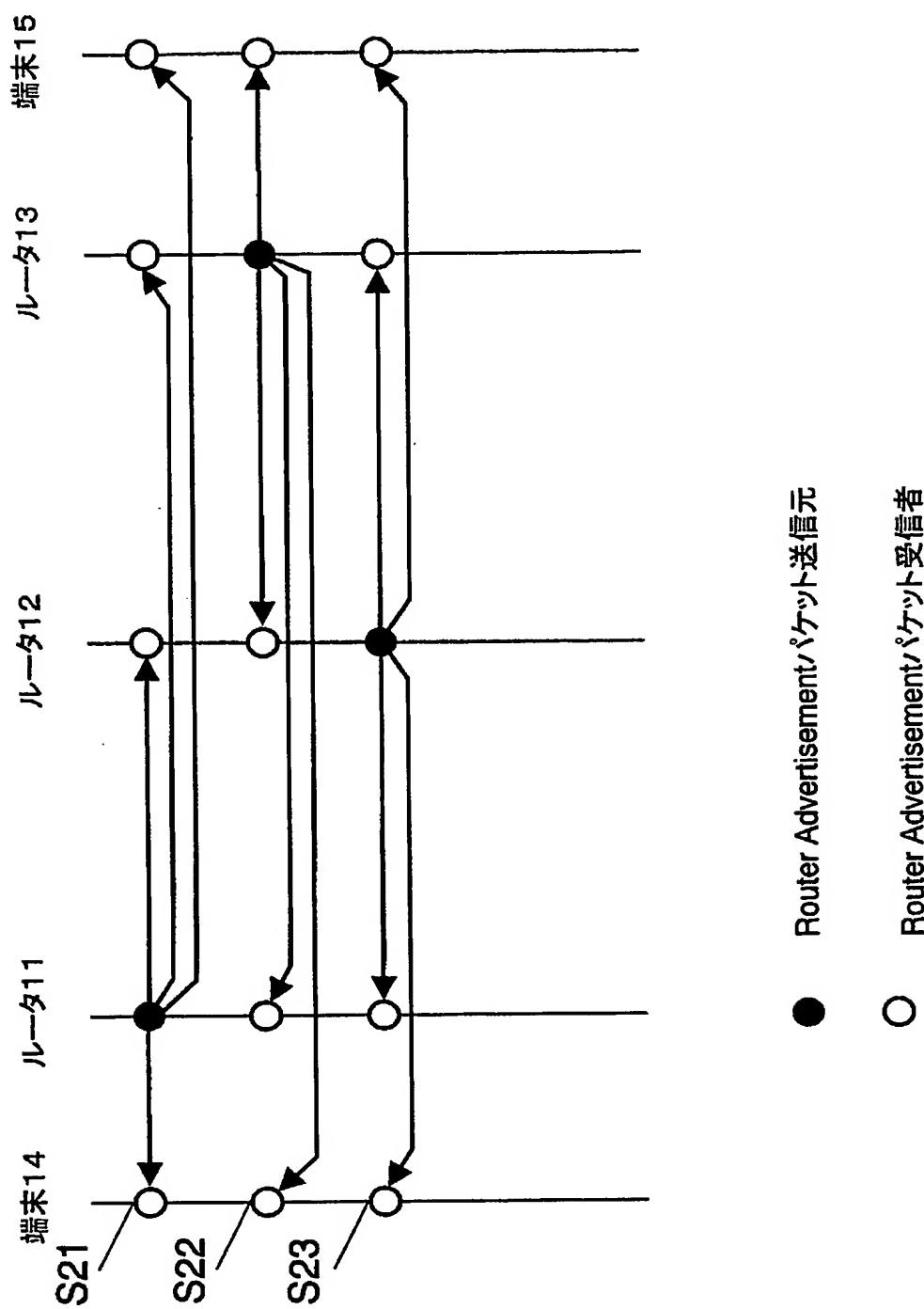
【図 2】



【図3】



【図4】



【図 5】

141

エントリ	前回到着時刻
fe80::11	-

(a)

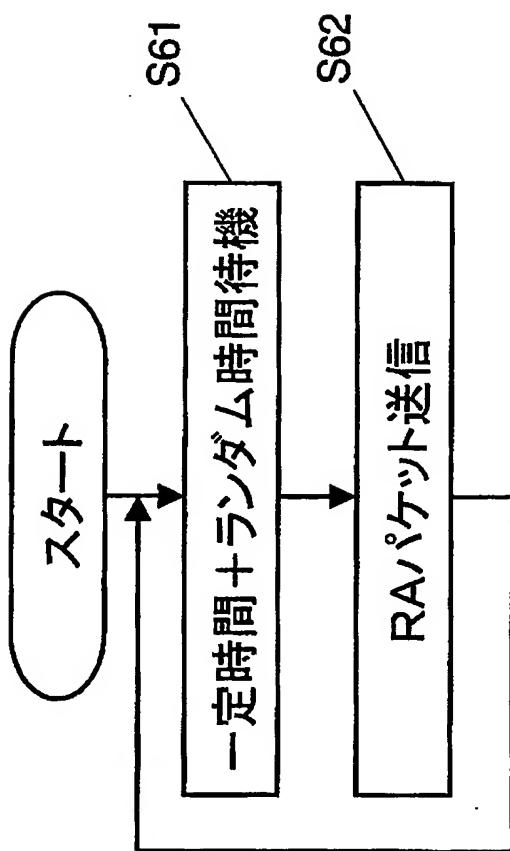
エントリ	前回到着時刻
fe80::11	-
fe80::13	12:00:01

(b)

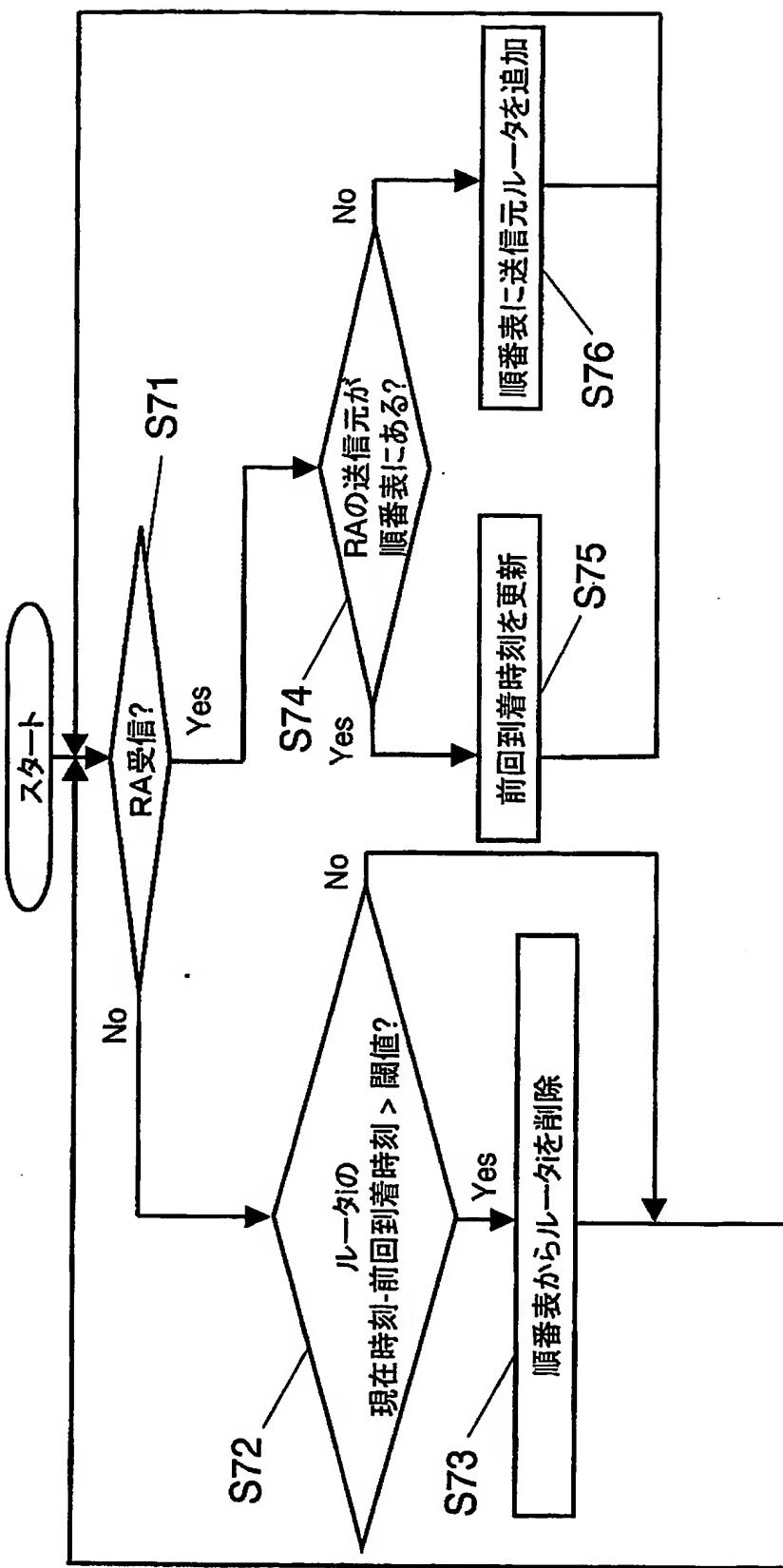
エントリ	前回到着時刻
fe80::11	-
fe80::12	12:03:04
fe80::13	12:00:01

(c)

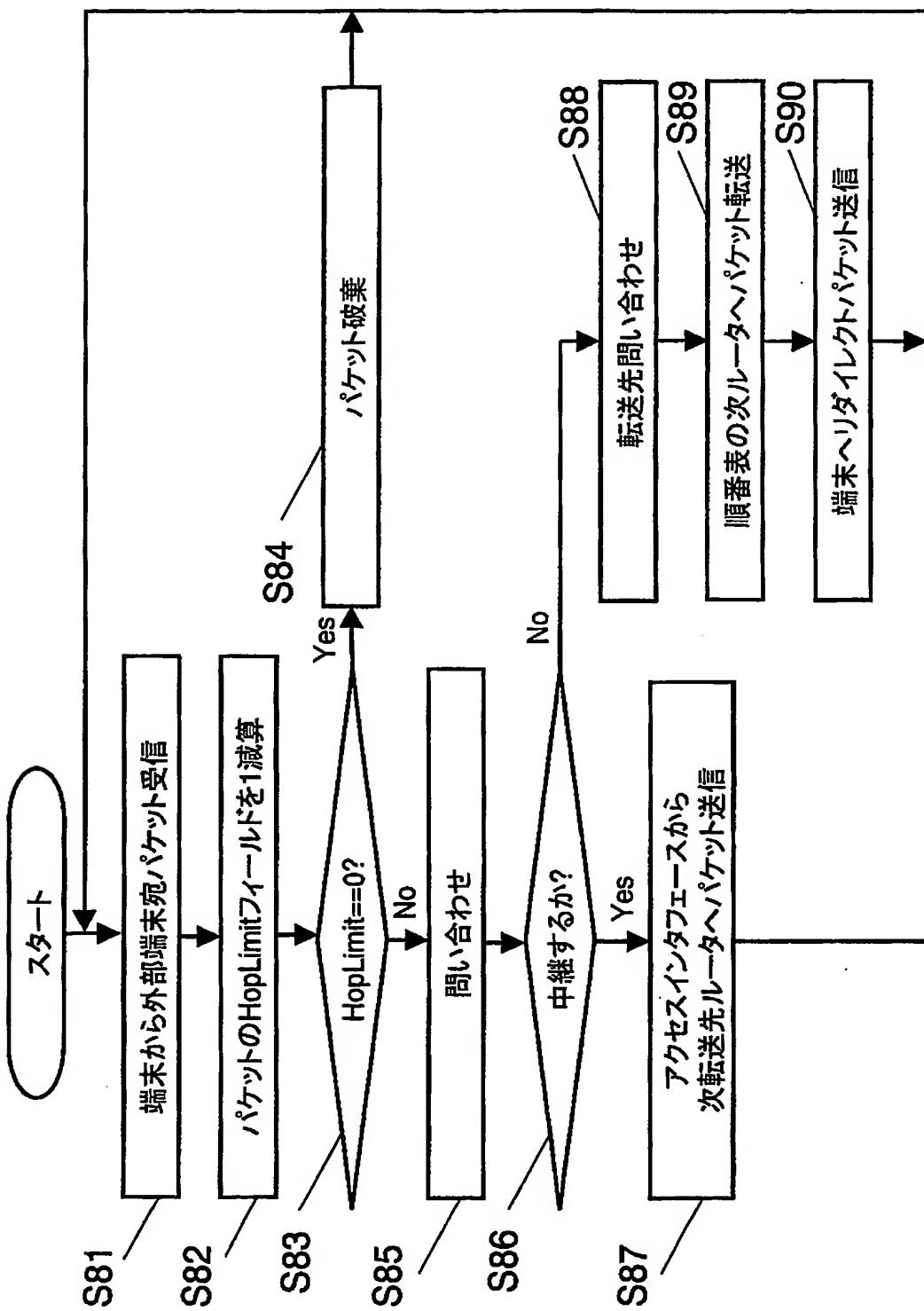
【図6】



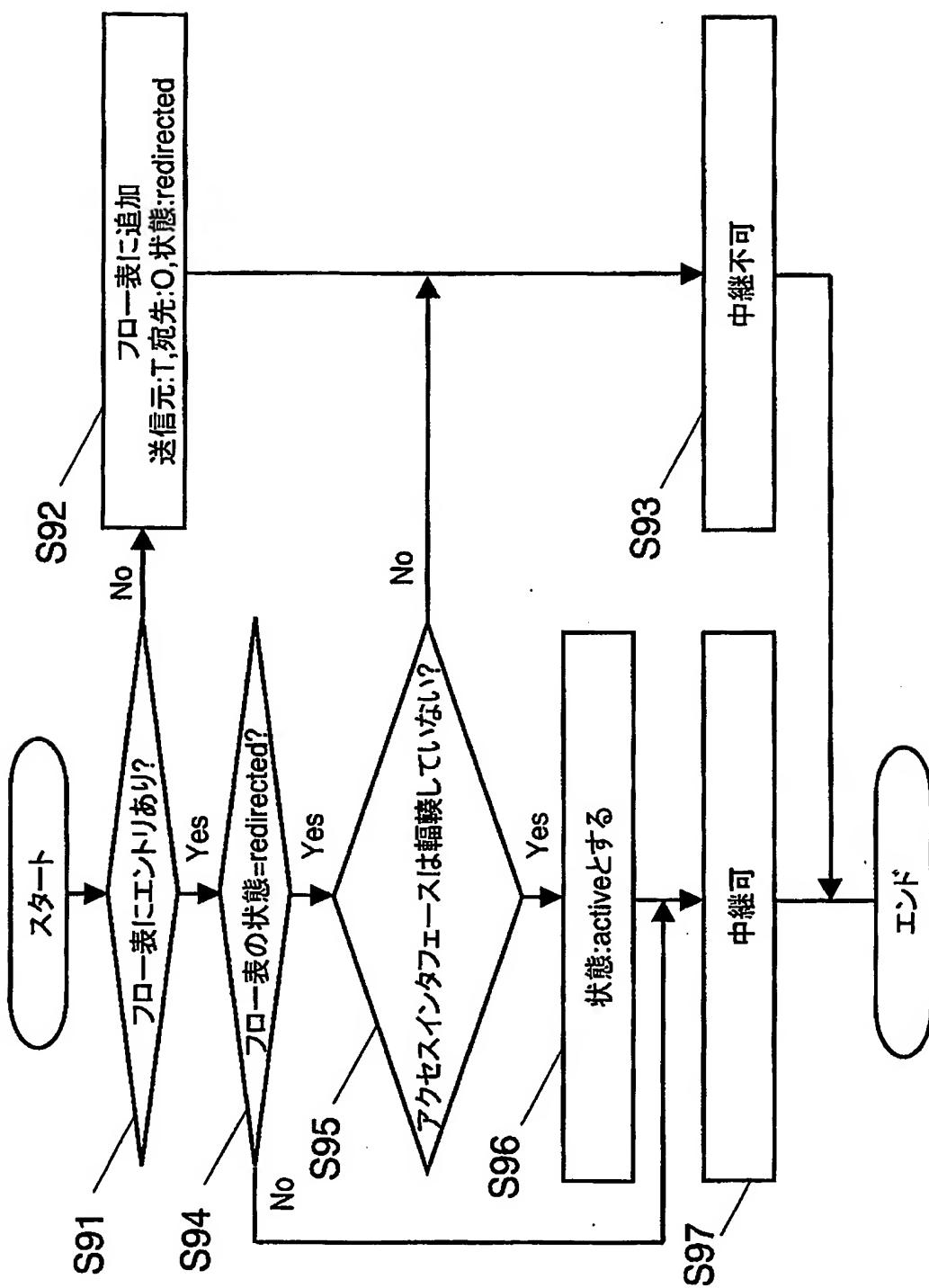
【図 7】



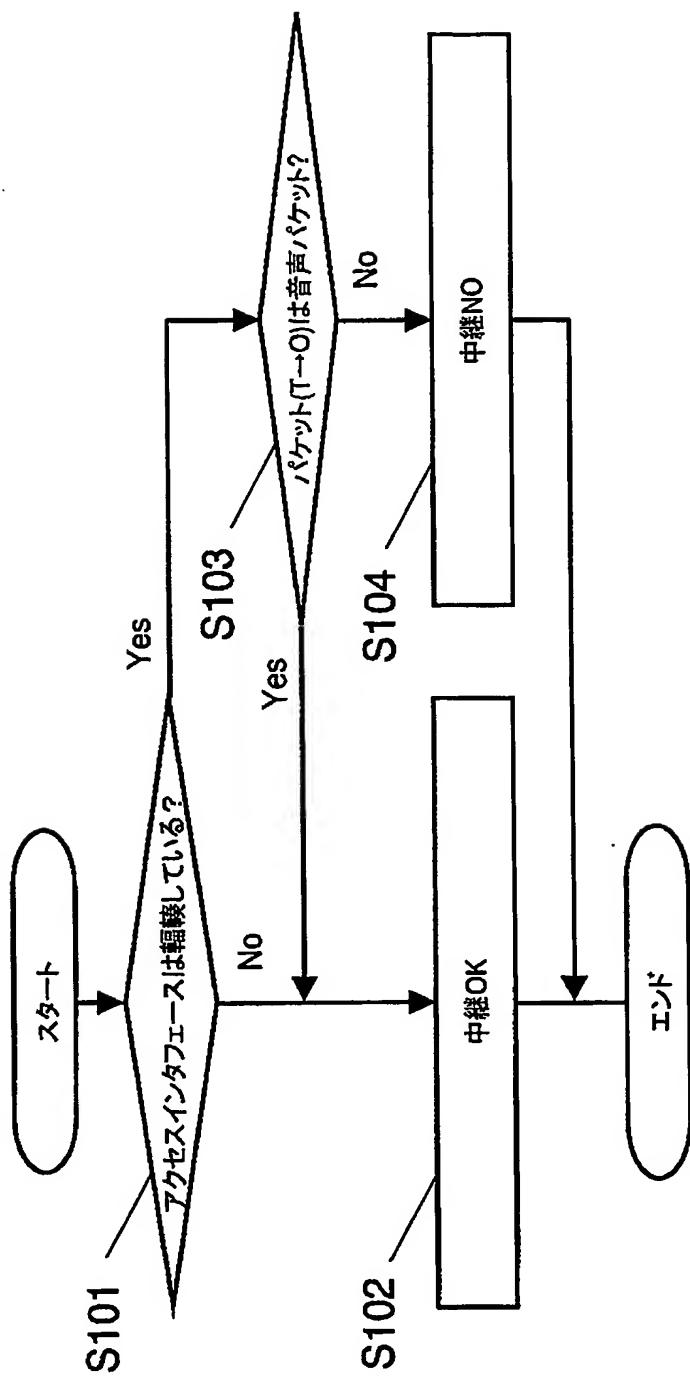
【図8】



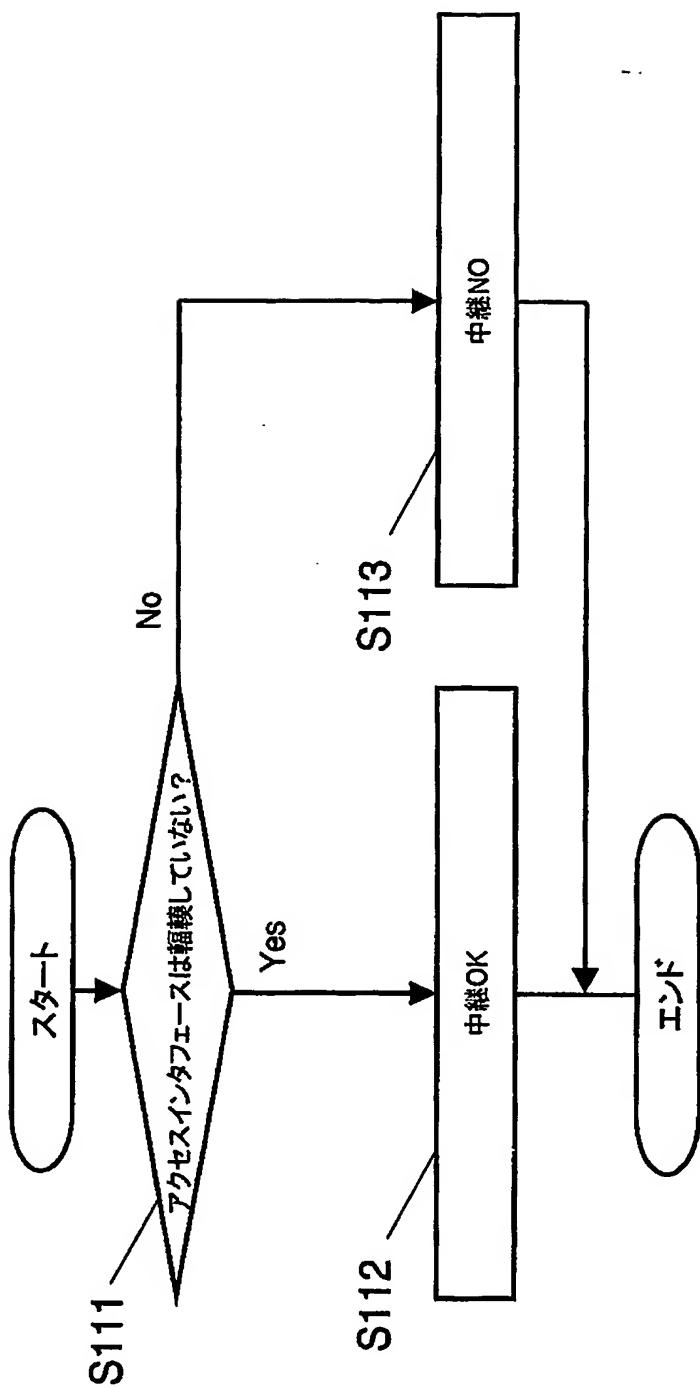
【図 9】



【図10】

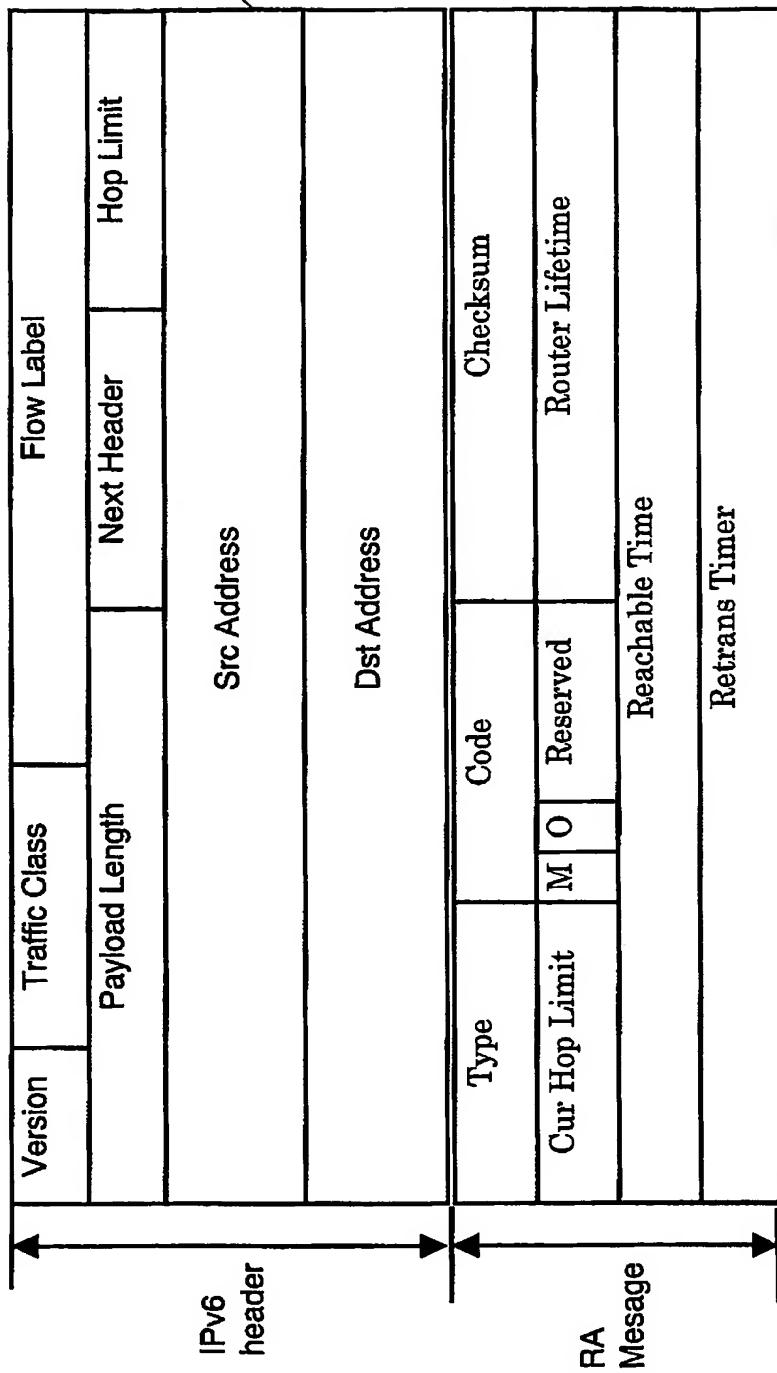


【図11】

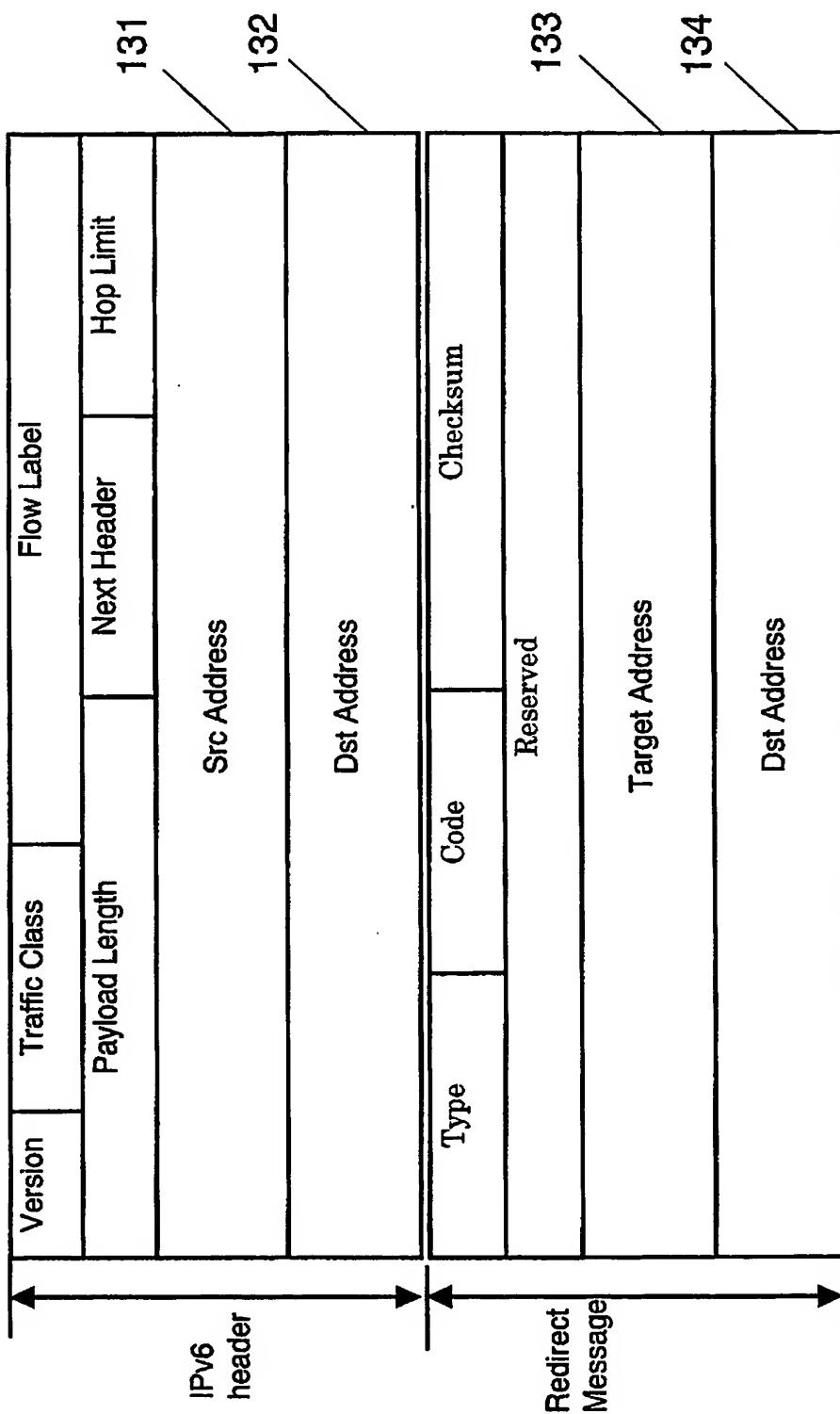


【図 12】

121



【図13】



【図 14】

エントリ	送信元	宛先	状態
1	3::14	4::16	リダイレクト

(a)

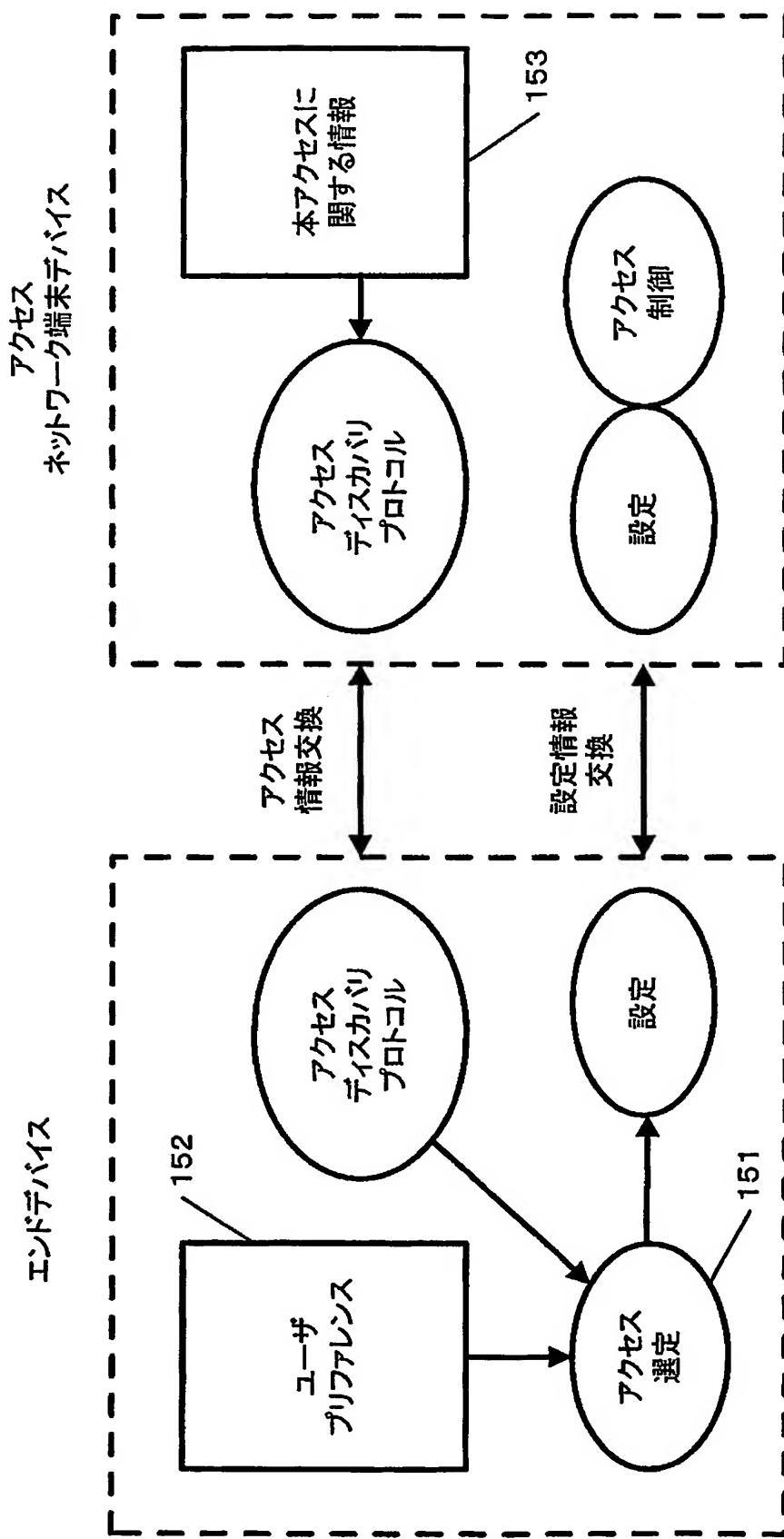
エントリ	送信元	宛先	状態
1	3::14	4::16	リダイレクト
2	3::15	4::17	リダイレクト

(b)

エントリ	送信元	宛先	状態
1	3::14	4::16	アクティブ
2	3::15	4::17	リダイレクト

(c)

【図15】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】アプリケーションの要求等に従いつつ、ネットワーク全体として効率的な通信を実現するルータ選択方法及びルータ装置を提供する。

【解決手段】自己の識別子を定期的にマルチキャストするマルチキャストパケット送信部201と、受信したデータパケットを他のセグメントのルータに中継するか否かを決定する中継決定部205と、他のルータからのマルチキャストパケットに含まれる情報に基づいて転送するルータを決定する順番決定部207と、中継しない場合、順番決定部207により選択されたルータを中継先として送信元へ通知するとともに、選択されたルータへ転送するパケット中継部206とを有することにより、パケットを中継するのに適したルータが最終的には選択され、また、この中継ルータの切換はルータのリダイレクトのみによって行われるので、端末への新たな機能追加が必要ない。

【選択図】図2

特願 2003-344151

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社